PRÉPARER L'ÉPREUVE



Doc imprimable
Exemple de sujet de Bac
hatier-clic.fr/es1068a

LES SPÉLÉOTHÈMES

1 Une avancée pour la datation au carbone 14

ACTUALITÉ

HaiCheng, de l'université de Xi'anJiaotong, et ses collaborateurs, ont étudié deux stalagmites, anciennes de plus de 50 000 ans et provenant de la grotte de Hulu en Chine. Pour chaque dépôt de strate de stalagmite analysé, les scientifiques ont pu calculer l'âge de la strate et déterminer la quantité de carbone 14 (^{14}C) présent. Cette étude a ainsi permis de compléter de manière précise la courbe-étalon du ^{14}C sur l'ensemble de la période de datation autorisée par la technique au ^{14}C, soit 54 000 ans. La technique utilisant le ^{14}C permet en effet de dater des échantillons, à condition que ces derniers soient en partie composés de carbone. Cependant, parce qu'il existe des variations atmosphériques de ^{14}C au cours du temps, notamment dues à des modifications du champ magnétique solaire ou à la redistribution du carbone dans ses différents réservoirs, la datation au ^{14}C présente des incertitudes parfois importantes. Afin de limiter les erreurs de datation, il est donc nécessaire de corréler les résultats obtenus avec le ^{14}C à ceux obtenus avec d'autres méthodes donnant des âges absolus, comme la dendrochronologie (datation basée sur les anneaux de croissance des troncs d'arbres) ou la datation radioactive au thorium 230, méthode utilisée par H. Cheng et son équipe pour dater les stalagmites.


Les stalagmites de la grotte de Hulu ont été datées strate par strate.

Adapté de Hai Cheng *et al.*, *Science*, Vol 362, Issue 6420, 14 décembre 2018.

Article
La datation par le carbone 14 mieux calibrée
hatier-clic.fr/es1068

2 Formation des spéléothèmes

La grotte de Hulu s'est creusée au cours du temps dans des roches carbonatées, c'est-à-dire constituées principalement de carbonates (comme le calcaire, ou carbonate de calcium : $CaCO_3$).
En présence de dioxyde de carbone (CO_2), l'eau qui s'infiltre dans



THÈME 1

4 Dater des spéléothèmes

Le graphique ci-dessous présente la courbe de décroissance radioactive tracée à partir d'un nombre

5 Des spéléothèmes colorés

L'élément chimique cuivre responsable de la coloration des spéléothèmes provient ini-



QUESTIONS

▶ Le carbone 14 est souvent utilisé pour dater des échantillons de matière organique : les végétaux et les animaux l'absorbent notamment en s'alimentant et en respirant. Pourtant, lors de l'étude des spéléothèmes de la grotte de Hulu, ce sont des échantillons de matière minérale qui ont été datés.

1. (2 points) Expliquer pourquoi les spéléothèmes contiennent du carbone 14.

▶ Les chercheurs de l'université de Xi'an Jiaotong ont réussi à établir une base chronologique de référence pour le carbone 14.

2. (3 points) Après avoir rappelé ce qu'est la demi-vie d'un noyau radioactif et en quoi consiste la technique de datation au carbone 14, calculer le nombre de noyaux de carbone 14 restant dans un échantillon de stalagmite au bout de 3 demi-vies.
3. (2 points) Est-il possible d'utiliser cette méthode pour dater des composés de plus 100 000 ans ? Justifier votre réponse.

▶ La présence de l'élément chimique cuivre donne des couleurs particulières aux spéléothèmes.

4. (2 points) Représenter la maille de cuivre métallique en perspective cavalière en indiquant les atomes qu'elle contient.
5. (3 points) Calculer la masse volumique du cuivre en $g \cdot cm^{-3}$.

▶ Certaines bactéries peuvent vivre dans des grottes grâce à leur métabolisme particulier.

6. (4 points) Expliquer pourquoi la présence de bactéries utilisant la chimiosynthèse favorise la formation des spéléothèmes.
7. (4 points) Réaliser un schéma de la membrane plasmique des bactéries chimiosynthétiques. Identifier les parties hydrophiles et lipophiles des molécules impliquées dans la membrane.